



Høgskolen  
i Innlandet

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

**Philip André Samuelsen**

# **Entreprenøriell masteroppgave i matematikk**

## **Bruk av innovativt didaktisk produkt i matematikkundervisning**

Use of an innovative didactic product in  
mathematics education

Grunnskolelærerutdanning 1-7  
Matematikk  
2MASTER17

**2024**

# Innhold

1.0 Innledning .....	6
1.1 Bakgrunn for valg av tema og samfunnsmessige relevans .....	6
1.2 Valg av entreprenøriell masteroppgave .....	7
1.3 Problemstilling .....	7
1.4 Oppgavens struktur .....	8
2.0 Det didaktiske produktet .....	9
3.0 Behov for det didaktiske produktet .....	10
3.1 Lekens betydning for læring .....	10
3.2 Tradisjonell matematikkundervisning og Algebra .....	11
3.3 Problemløsning som aktivitet .....	13
3.4 Det tenkende klasserom .....	14
4.0 Metode .....	16
4.1 Brettspillet Mattemagika .....	16
4.2 Valg av metode .....	16
4.3 Datagrunnlag .....	18
4.4 Vitenskapsteoretisk ramme .....	18
4.5 Analyseprosessen .....	19
4.6 Kildekritikk .....	20
4.7 Forskningsetiske overveielser .....	20
4.8 Verifisering .....	20
5.0 Datainnsamling; utprøving av produkt og intervjuer .....	22
5.1 1. utprøving .....	22
5.2 2. utprøving .....	24
5.4 3. utprøving .....	25
5.5 4. utprøving .....	27
5.6 Avsluttende refleksjoner .....	28
6.0 Analyse av produktet gjennom utprøvinger .....	30
7.0 Avslutning .....	32
8.0 Referanseliste .....	33

## **Forord**

En krevende og innholdsrik periode er nå over. Utvikling av det didaktiske produktet har vært både interessant, utfordrende og svært givende.

En stor takk til min veileder Kjærand Iversen, ved Høgskolen i Innlandet, for verdifulle og kompetent veiledning gjennom hele skriveprosessen. Hans bidrag har vært avgjørende for oppgavens utvikling.

Jeg vil rette en spesiell takk til elever og lærere i klasse A og B. Uten deres deltakelse og vilje til å dele tanker og erfaringer gjennom utviklingen av det didaktiske produktet «Mattemagika», ville denne studien ikke vært mulig.

Jeg ønsker også å takke min kjæreste og min mor for deres bidrag til utvikling av produktet, gjennomlesning og innspill til oppgaven. Deres bidrag har vært uvurderlig.

Hamar, mai 2024

Philip André Samuelsen

## Sammendrag

Ved Høgskolen i Innlandet tilbys to varianter av masteroppgaver i matematikk for lærerutdanning. En av dem er en entreprenøriell masteroppgave som fokuserer på å skape noe av praktisk verdi eller implementere nye ideer i praksis.

Denne studien utforsker implementeringen av en entreprenøriell masteroppgave i form av et didaktisk produkt designet for å fremme forståelse, engasjement og motivasjon for matematikk blant barn på barneskolen. Det didaktiske undervisningsproduktet, er et brettspill om verdenen "Mattemagika" og representerer en nyskapende tilnærming som kombinerer lek og læring.

Tidligere forskning om lekens betydning for læring sammenholdt med kritikk av det tradisjonelle synet på matematikkundervisningen, med argumenter for innføring av tidlig algebra, gjorde at jeg valgte å utforske muligheten for å integrere disse elementene i mitt didaktiske produkt.

For å utvikle produktet har jeg gjennom deltakende observasjoner gjennomført fire utprøvinger i to klassetrinn på to ulike skoler. Jeg har gjennomført kvalitative intervjuer med en lærer i hver klasse.

Undervisningsproduktet vektlegger en helhetlig tilnærming til læring som integrerer lek, samarbeid og utforskning av matematiske konsepter. Studien belyser effektiviteten og betydningen av variasjon for barns matematiske utvikling.

Det didaktiske produktet er nyskapende og originalt. Elevene oppmuntres til kreativ tenkning og problemløsning gjennom spillbasert læring i form av historiefortelling og tidlig algebra i begynneropplæringen.

Resultatene av studien indikerer at "Mattemagika" bidrar til å fremme barns forståelse og opplevelse av matematikk på en engasjerende og motiverende måte.

## **Abstract**

At Inland Norway University of Applied Sciences, two variants of master's theses in mathematics for teacher education are offered. One of them is an entrepreneurial master's thesis that focuses on creating something of practical value or implementing new ideas in practice.

This study explores the implementation of an entrepreneurial master's thesis in the form of a didactic product designed to promote understanding, engagement, and motivation for mathematics among children in elementary school. The didactic teaching product is a board game about the world of "Mathemagica" and represents an innovative approach that combines play and learning.

Previous research on the importance of play for learning, coupled with criticism of the traditional view of mathematics education and arguments for the introduction of early algebra, led me to explore the possibility of integrating these elements into my didactic product.

To develop the product, I conducted four trials in two classes at two different schools through participatory observations. I conducted qualitative interviews with one teacher in each class. The teaching product emphasizes a holistic approach to learning that integrates play, collaboration, and exploration of mathematical concepts. The study highlights the effectiveness and importance of variation for children's mathematical development.

The didactic product is innovative and original. Students are encouraged to think creatively and solve problems through game-based learning in the form of storytelling and early algebra in early education. The results of the study indicate that "Mathemagica" contributes to promoting children's understanding and experience of mathematics in an engaging and motivating way.

## 1.0 Innledning

Mine fem år som lærerstudent har formet mitt syn på undervisning, og da spesielt på matematikkundervisningen. Gjennom studietiden har jeg erkjent at det er et gap mellom den faktiske matematikkundervisningen ute i grunnskolen og tilnærmingen til undervisning man finner i faglitteraturen.

### 1.1 Bakgrunn for valg av tema og samfunnsmessige relevans

Stigler og Hiebert (1999) har gjennom sitt forskningsarbeid bidratt til å belyse internasjonale forskjeller i undervisningspraksis i matematikkfaget. Deres studier har avdekket store nasjonale variasjoner i undervisningsmetoder, undervisningskulturer og i tilnærmingen til læring, samt hvordan dette påvirker elevenes læringsutbytte. Ved å sammenligne den faktiske undervisningspraksisen med prinsippene for effektiv undervisning, legger Stigler og Hiebert (1999) grunnlaget for refleksjon og forbedring av undervisningskvaliteten. Deres forskning henleder til videre utforsking og implementering av en effektiv undervisningsmetode som hensyntar lokale forhold og behov, og som sikter på å løfte undervisningskvaliteten og forbedre elevenes læringsresultater.

Gjennom denne studien har jeg lest ulike teorier om undervisning, lek og læring. Sammenstilt med erfaringer jeg har fått som lærervikar på ulike skoler og trinn, ser jeg at undervisningspraksis ofte ikke samsvarer med anerkjente prinsipper for effektiv læring. Dette har jeg til tider opplevd som utfordrende da dette gapet ikke harmonerer med mine egne visjoner for hvordan jeg ønsker å undervise.

Jeg har erfart at en del elever opplever den tradisjonelle matematikkundervisning som kjedelig. Det er mye regning, telling og repetisjon. Den tradisjonelle undervisningen mangler ofte evnen til å fange elevenes oppmerksomhet.

Gjeldende læreplan vektlegger sider ved matematikkfaget som ikke er så vanlig i den tradisjonelle matematikkundervisningen. Her er det sentralt å kunne forstå mønster og sammenhenger både i samfunnet, naturen og gjennom modellering og anvendelse. Matematikk skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for resonnering, kritisk tenking og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering. Matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling gjennom

å gi elevene kompetanse i utforskning og problemløsning (Udir, 2024). Dette understreker hvorfor det er så viktig at matematikkundervisningen bør være aktivt og interessant for grunnskoleelevene.

## 1.2 Valg av entreprenøriell masteroppgave

Ved Høgskolen i Innlandet tilbys to typer masteroppgaver i matematikk for lærerutdanningen. Masterstudentene kan velge å skrive en tradisjonell masteroppgave eller gjennomføre en entreprenøriell masteroppgave.

En entreprenøriell masteroppgave handler om å skape noe av praktisk verdi eller implementere nye ideer i praksis. Man kan for eksempel identifisere et problem eller en utfordring innen et bestemt felt, utforske ulike løsninger og deretter utvikle en innovativ løsning. Dette kan innebære å lage et nytt produkt eller implementere en ny metode eller tilnærming til undervisningen. På grunn av mine erfaringer og interesse for matematikkundervisning har jeg valgt å skrive en entreprenøriell masteroppgave som gir meg muligheten til å utforske innovative løsninger og metoder, med vekt på praktisk anvendelse.

Jeg ønsker å bruke denne muligheten til å utvikle et didaktisk undervisningsopplegg som kan ha direkte påvirkning på min praksis innen matematikkundervisningen. Mitt mål er å lage et didaktisk produkt som ikke bare er teoretisk interessant, men som også har en reell nytteverdi for lærere og elever. Jeg antar at en entreprenøriell tilnærming kan være effektiv for å takle de utfordringene jeg har observert innen matematikkundervisning.

## 1.3 Problemstilling

Den tidlige matematikkopplevelsen elevene får ved skolestart, og gjennom de første årene på barneskolen er viktig når det gjelder å oppleve mestring og skape interesse for faget. Det didaktiske produktet jeg skal utvikle, tar sikte på å stimulere interesse og engasjement for matematikk blant elever på barneskolen, samtidig som det søker å skape en positiv læringsopplevelse innen et fagfelt som ofte oppfattes som utfordrende. Min problemstilling er derfor:

***Hvordan kan et innovativt didaktisk produkt innen matematikk bidra til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon blant elever på barneskolen?***

## 1.4 Oppgavens struktur

I kapittel 2 gjennomgås det didaktiske produktet og kort teorigrunnlaget. I kapittel 3 redegjør jeg for relevante teoretiske perspektiver som belyser behov for det didaktiske produktet. I kapittel 4 gjennomgår jeg valg av metode, vitenskapsteoretisk ståsted og forskningsmessige utfordringer. Videre gjør jeg rede for datagrunnlaget og jeg vurderer validiteten og reliabiliteten i mine observasjoner, utprøvinger av det didaktiske produktet samt intervjuene.

I kapittel 5 gjennomgår jeg selve utprøvingene av det didaktiske produktet i form av et brettspill. Jeg beskriver tilbakemeldingene jeg fikk fra lærerne og jeg analyserer i lys av teori hvordan produktet kan bidra til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon i matteundervisningen blant elever på barneskolen. I kapittel 6 og 7 oppsummerer jeg oppgaven gjennom refleksjon og videre perspektiv og anbefalinger for bruk av mitt innovative og didaktiske produkt i matematikkundervisning.



## 2.0 Det didaktiske produktet

Basert på forskning som understreker betydningen av lek og spill i begynneropplæringen, (Lillemyr, 2011 og Kamii, 2000), har jeg valgt å utforske muligheten for å integrere disse elementene i mitt didaktiske produkt.

Lillemyr (2011, s. 40) fremhever skolens intensjon om å opprettholde en balanse mellom aktiviteter ledet av barna selv og aktiviteter veiledet av lærerne. Det er gjennom undring, eksperimentering, opplevelser og kreative aktiviteter at barn ofte oppnår mest læring. På barnetrinnet kan lek derfor utgjøre en verdifull og adekvat arena for å oppmuntre til undring og utforskning (Lillemyr, 2011, s. 40).

Spill er ikke bare en aktivitet barn naturlig trives med, men det stimulerer også til samarbeid og kreativitet. Spill kan fremme læring på en engasjerende måte. Kamii (2000) utforsker den potensielle bruken av spill som et pedagogisk verktøy for å styrke matematikkforståelsen blant elever på småtrinnene. Hun argumenterer for at spill har en unik evne til å engasjere barn i læring gjennom interaktivitet, utforskning og problemløsning. Gjennom spill får elevene muligheten til å anvende matematiske konsepter og ferdigheter på en praktisk måte, samtidig som de opplever glede og motivasjon i læringsprosessen. Kamii (2000) understreker betydningen av å velge spill som utfordrer elevenes tenkning og fremmer en dyp forståelse av matematiske begreper.

Produktet jeg ønsker å utvikle skal gi elevene en interaktiv plattform hvor de kan navigere på et spillebrett med en stor terning og en spillebrikke. Elevene skal trekke oppgavekort som utfordrer dem med en blanding av problemløsningsoppgaver, algebraiske oppgaver og morsomme lekeaktiviteter. Oppgavene er tenkt integrert i en narrativ kontekst der elevene blir kjent med forskjellige karakterer i en fantasiverden som heter «Mattemagika». Oppgavene elevene skal løse skal være nøye utformet for å opprettholde motivasjon og engasjement. Hver oppgave skal være integrert i konteksten og videreføre historien.

Spillet skal utvikles med mål om å bygge videre på positive matematikkopplevelser fra tidlig alder. Min hypotese er at det kan være en viktig faktor for å fremme elevenes vedvarende interesse og utholdenhet i faget.

## 3.0 Behov for det didaktiske produktet

### 3.1 Lekens betydning for læring

Samtidig med å skape interesse og engasjement for matematikkfaget ønsker jeg å vektlegge lek i læringsprosessen. Lillemyr (2011, s. 41) gir en definisjon av lek som en aktivitet som er karakterisert ved sin allsidighet, evne til å motivere, og engasjerende natur, samtidig som den har en høy egenverdi for barn.

Lek som en allsidig og motiverende aktivitet, har en unik evne til å inspirere barn og gi dem positive opplevelser. Dette aspektet av læring er måten barn skaper en dyp forståelse og interesse for fenomener og situasjoner de opplever. Ved å integrere lek i matematikkundervisningen, vil jeg vise betydningen av en allsidig og motiverende tilnærming til læring.

Lillemyr benytter seg av Levy's modell, som identifiserer nøkkelkomponenter som bør være til stede i enhver lekesituasjon (Lillemyr, 2011, s. 43-44). Levy fremhever betydningen av indre motivasjon, der barn leker fordi de føler et eget ønske om å gjøre det. Videre introduserer Levy begrepet rollelek, som handler om barns evne til å midlertidig fraskrive seg den faktiske verden og engasjere seg fullt ut i fantasiverden. Levy vektlegger autonomi som en nøkkelkomponent, der barnet føler det har kontroll og påvirkning over egen lekesituasjon og dens utfoldelse (Lillemyr, 2011, s. 44).

Før barn begynner på skolen, har lek primært vært deres læringsarena. Gjennom lek har barn hatt muligheten til å demonstrere sin kompetanse. Denne velkjente og anerkjente kompetansen som barna bringer med seg til skolen, bør bli synliggjort og verdsatt (Eik et al., 2007, s. 6). Motivasjon og en positiv selvoppfatning, hvor barn ser seg selv som kompetente, er vesentlige faktorer for læring.

Gjennom å integrere disse komponentene i undervisningen ønsker jeg å fange interessen hos flere elever. Jeg antar at dette kan skape en læringsituasjon der elevene opplever læring som noe ønskelig, og ikke kun noe de må.

Øksnes og Sundsdal (2020) påpeker at pedagogens syn på både lek og skole har avgjørende betydning for i hvilken grad lek blir integrert i skolemiljøet. Øksnes (2016) argumenterer for at barn

lærer og utvikler seg gjennom lek da leken muliggjør utvikling og oppøver ferdigheter som er nødvendige for voksenlivet. Lek har og vil alltid spille en sentral rolle i barns oppvekst og dannelse. Den er så viktig at retten til å leke er fastsatt i FNs barnekonvensjon (FNs konvensjon om barnets rettigheter). For barn er lek nødvendig for velvære og mestring i livet, og den gir livet en meningsfull dimensjon (Løndal, 2019, s. 99).

Kamii (2000) fremhever spill som en ressurs i matematikkundervisningen for elever i barneskolen. Spill tilbyr en dynamisk og engasjerende måte for barn å utforske matematiske konsepter på. Gjennom spill får barna muligheten til å praktisere matematiske ferdigheter på en underholdende måte, samtidig som de utvikler kritisk tenkning, problemløsningsevner og samarbeidsferdigheter. Spill skaper et trygt og stimulerende læringsmiljø der barna opplever mestring og motivasjon. Ved å delta i spillbasert læring, blir barn aktive deltakere i sin egen læring, og de opplever matematikk som relevant og meningsfull. Derfor er integreringen av spill i matematikkundervisningen en effektiv tilnærming for å fremme barns læring og forståelse av matematiske begreper.

### **3.2 Tradisjonell matematikkundervisning og Algebra**

Det tradisjonelle synet på matematikkundervisning, spesielt når det gjelder elevenes første møte med faget, har vært sterkt aritmetisk orientert. Aritmetikk omhandler grunnleggende regneoperasjoner som elevene må arbeide med. Historisk sett var det en utbredt oppfatning at aritmetiske ferdigheter måtte være solid etablert før man kunne begynne å utforske algebra (Radford, 2018). Denne tilnærmingen var i stor grad påvirket av den dominerende plassen algebra hadde i læreplanene, som vanligvis introdusert algebra på ungdomsskolen.

Kaput (2008) ønsker å forbedre matematikkundervisning og vil innføre mer symbolbruk integrert med det allerede økende fokuset på tidlig algebra. Han understreker viktigheten av riktig symbolbruk i algebra. Kaput (2008) hevder at undervisningen ikke bør vektlegge forståelse av matematiske ideer og sammenhenger uten å integrere symboler eller formell symbolbruk.

Radford (2018) og Blanton (2008) utfordrer dette tradisjonelle synet. De understreker viktigheten av å utvikle algebraisk tenkning tidligere i elevenes utdanningsløp og argumenterer for at tidlig algebra ikke bare handler om å tilpasse algebra til yngre elever, men snarere om å gi dem muligheten til å utforske meningsfulle matematiske strukturer og relasjoner (Kaput, Carraher, &

Blanton, 2008). Blanton (2008) oppmuntrer elevene til å konstruere mening ved å utforske sammenhenger, uttrykke ideer og formulere hypoteser om mønstre og forhold.

Mason et al. (1985) fremhever generalisering som kjernen i matematikk og beskriver algebra som det språket som benyttes for å uttrykke generaliseringene. Mason (1985) vektlegger betydningen av å kunne uttrykke tanker og ideer, og hvordan dette er en sentral del av matematikk. Han påpeker at full symbolisering ikke nødvendigvis må være en forutsetning for tidlig algebra. Det å gi elevene muligheten til å uttrykke sine ideer er det første skrittet inn i verden av symbolisering (Mason, 1985).

Kaput (2008) argumenterer for at en aktivitet bare kan betraktes som algebraisk hvis den inkluderer bruken av symboler for å representere generelle konsepter. Dette perspektivet vektlegger viktigheten av riktig symbolbruk, der selv lavere nivåer av symbolbruk ikke nødvendigvis er tilstrekkelig for å kunne kalle det algebra. Radford (2018) utfordrer de tradisjonelle definisjonene og legger vekt på forholdet mellom kognisjon og symbolbruk. Han argumenterer for at ideer oppstår kognitivt før de uttrykkes symbolsk og at elevene kan utvikle komplekse tankeprosesser selv om de ikke har ferdighetene til å uttrykke dem fullt ut. Radford (2018) fremmer en alternativ definisjon av algebraisk tenkning som inkluderer tre viktige komponenter: 1: Bruken av ubestemte størrelser (variabler), 2: individets metode for å representere disse ubestemte størrelsene og deres operasjoner, og 3; evnen til å arbeide med ubestemte størrelser som om de var kjente. Dette perspektivet understreker at konteksten for læring må legge til rette for bruk av ubestemte størrelser og variabler, i stedet for å begrense elevene til gitte tall eller enheter, som har vært vanlig i tradisjonell matematikkundervisning.

Radford påpeker at måten ubestemte størrelser symboliseres kan variere, og at dette kan inkludere full symbolisering eller ukonvensjonelle metoder, avhengig av individets kompetanse og behov (Radford, 2018). Å behandle ubestemte størrelser analytisk, ved å manipulere dem matematisk uten å kjenne de konkrete tallene, reflekterer en form for algebraisk resonnering som er en viktig ferdighet Radford mener elevene bør utvikle fra tidlig alder (Radford, 2018).

Boaler (2016) introduserer begrepet "Mathematical Mindsets", som handler om å utvikle en positiv og vekstorientert mentalitet av matematikklæring. Dette innebærer oppmuntring til autonomi og kreativ utforskning av matematiske konsepter, i stedet for å fokusere utelukkende på resultatene

eller det å ha "riktige svar". Å arbeide på denne måten bidrar til å skape et læringsmiljø som fremmer en vekstmentalitet blant elevene, der de oppfordres til å eksperimentere og utforske variabler på en åpen og nysgjerrig måte. Dette er sentralt for både problemløsning og tidlig algebra, da det gir elevene muligheten til å utvikle en dypere forståelse av matematiske konsepter og hvordan de kan brukes på kreative måter for problemløsning.

Tidlig algebra fokuserer på å finne mønstre, identifisere sammenhenger og arbeide med ukjente variabler. Dette aspektet av matematikkundervisningen gir elevene ferdigheter som legger grunnlaget for analyse og løsning av matematiske problemer. Å integrere tidlig algebra i spill gir en helhetlig tilnærming der elevene utvikler kompetanser som er viktige for å forstå og mestre prinsippene i matematikk. Arbeid med kontekstuelle problemer gir elevene muligheten til å oppdage sammenhenger og mønstre, som skaper rammer for løsninger. Boaler (2016) hevder at slikt arbeid skaper en integrering av problemløsning og på den måten blir det en naturlig del av elevenes tilnærming til matematikk.

Kazemi og Hintz (2019) fremhever betydningen av målrettede matematiske samtaler i klasserommet for å hjelpe elever med å oppnå dypere forståelse av matematiske konsepter. Ved å legge til rette for at elevene opplever samtaler som oppmuntrer til resonnement, argumentasjon og utforskning av matematiske ideer, kan det oppnås et læringsmiljø der elevene aktivt engasjerer seg i faget.

Matematiske samtaler kan bidra til å identifisere misforståelser eller vanskeligheter, men også utvikle elevenes evne til kommunikasjon og samarbeid (Kazemi & Hintz, 2019). Integrering av målrettede matematiske samtaler i undervisningen kan derfor styrke elevenes mestringsfølelse og forståelse av faget samtidig som de arbeider i et aktivt og inkluderende læringsmiljø.

### **3.3 Problemløsning som aktivitet**

Eik et al. (2007) understreker viktigheten av logisk resonnement både i problemløsning og tidlig algebra. Elever må anvende logikk for å bryte ned problemer i mindre deler og for å få en helhetlig forståelse av situasjonen. Elevene utvikler ferdigheter som gjør dem i stand til å vurdere ulike tilnærminger til problemløsning og tidlig algebra. Spørsmål som "Hva krever dette problemet av

meg? Hvordan finner jeg sammenhengen og ser mønstret?" blir typiske både i skolesammenheng og i hverdagslivet.

Tidlig algebra gir elevene muligheten til å eksperimentere med variabler, der små valg kan ha stor innvirkning på det overordnede resultatet (Kaput, 1998). Å styrke elevenes ferdigheter i problemløsning legger et solid grunnlag for å mestre prinsippene i matematikk, spesielt når det skjer i et gjensidig støttende miljø (Boaler, 2016).

Ahlberg (1995) argumenterer for en annen tilnærming til matematikkundervisningen, der fokuset ikke bare bør være på regning og aritmetikk, men også på problemløsende aktiviteter. Dette sikrer at forståelsen av matematikk, som allerede er til stede hos elevene, blir bevart og utviklet. Ahlbergs kritikk av den tradisjonelle tilnærmingen minner oss om viktigheten av å forankre undervisningen i barnas verden.

I dagliglivet refererer begrepet "problem" vanligvis til utfordrende situasjoner. Ahlberg (1995) påpeker imidlertid at skoleproblemer som er utfordrende for noen, kan være rutineoppgaver for andre. Dette understreker mangfoldet av tilnærminger til problemløsning og betydningen av å tilpasse undervisningen til individuelle behov (Ahlberg, 1995). Gjennom en integrert tilnærming til problemløsning og tidlig algebra i undervisningen kan elever utvikle en dypere forståelse av matematikk, bygge bro mellom abstrakte konsepter og konkrete situasjoner, og utvikle ferdigheter som er essensielle for deres fremtidige læringsreise.

### **3.4 Det tenkende klasserom**

Mitt didaktiske produkt er utviklet med utgangspunkt i Peter Liljedahls (2023) teori om et tenkende klasserom. Liljedahl (2023) har gjennom sitt arbeid utviklet strategier som fremmer matematisk tenkning i undervisningssituasjoner. Sentralt i teorien er oppbyggingen av et stimulerende læringsmiljø som oppfordrer elevene til å engasjere seg i faglige aktiviteter, utforske ulike konsepter og løse problemer i sosiale sammenhenger (Liljedahl, 2023).

Samarbeidslæring med jevnaldrende betraktes som særlig betydningsfullt av Liljedahl (2023). Imidlertid kan gjennomføringen av samarbeid være utfordrende. En sentral strategi Liljedahl (2023) fremmer er bruken av tilfeldige grupper. Ofte deler læreren klassen inn i grupper basert på faglige, sosiale eller andre faktorer, eller lar elevene selv velge grupper. Disse tilnærmingene kan føre til

uønskede effekter (Liljedahl, 2023, s. 40). Til tross for lærerens intensjoner for gruppearbeidet, kan ulike prioriteringer og sosiale dynamikker påvirke elevenes engasjement (Liljedahl, 2023, s. 41).

Liljedahl (2023) argumenterer for å organisere klassen i tilfeldige grupper. Elevene gis mulighet til å samarbeide med alle i klassen og man unngår forhåndsbestemte roller og sosiale hierarkier (Liljedahl, 2023, s. 42). Liljedahl (2023) hevder at samarbeid i tilfeldige grupper fremmer sosial læring, idéutveksling og kritisk tenkning samt bidrar til et inkluderende læringsmiljø. Liljedahl anbefaler å begrense gruppestørrelsen til tre deltakere etter tredje trinn, mens pararbeid anbefales før dette trinnet, for å støtte elevenes samarbeidsevner (Liljedahl, 2023, s. 45).

Liljedahl (2023) er en forkjemper for bruk av stående tavler i undervisningen. Ved å skrive og tegne tanker og begreper på tavlen, kan elevene visualisere problemene de skal løse på en mer engasjerende måte (Liljedahl, 2023). Arbeid med stående tavler oppmuntrer elevene til aktiv deltakelse og samarbeid i læringsprosessen der elevene kan diskutere løsninger, utforske ulike tilnærminger og dele resonnementer (Liljedahl, 2023).

Hensikten med stående tavler er å skape et aktivt og tenkende læringsmiljø der elevene aktivt deltar i prosessen med å konstruere matematisk forståelse uavhengig av faglige nivå og sosiale plassering i klassehierarkiet. Dette kan bidra til å redusere prestasjonsforskjeller og fremme en følelse av fellesskap og samarbeid i klassen (Liljedahl, 2023). Stående tavler bidrar også til fysisk bevegelse. Ved å komme seg opp fra stolen og bevege seg rundt tavlen opprettholder elevene oppmerksomheten og energien gjennom undervisningen. Over tid vil dette bidra til å øke engasjement og deltakelse i klasserommet (Liljedahl, 2023).

## 4.0 Metode

I dette kapitlet presenteres det didaktiske produktet, datagrunnlaget og de metodiske valgene jeg har tatt for å utvikle produktet. Jeg belyser forskningsetiske retningslinjer og oppgavens validitet og reliabilitet. Til slutt redegjør jeg for gjennomføring og arbeidet med intervjuer samt analysen av resultatene.

### 4.1 Brettspillet Mattemagika

Det didaktiske produktet er et brettspill. Det handler om en forbannelse som legger seg over det magiske landet "Mattemagika". En mektig trollmann prøver å redde landet fra å bli ødelagt.

Trollmannen trenger stjernelys for å bryte forbannelsen. Hver gang elevene hjelper en innbygger i landet «Mattemagika» får de en stjerne, som hjelper trollmannen med å bryte forbannelsen. Samler de nok stjerner har de brutt forbannelsen og spillet er ferdig.

Elevene arbeider i tilfeldig valgte par på hver sin stående tavle. De får en tusj på deling. Parene arbeider med samme oppgave. På denne måten blir det mulig for læreren å navigere i klasserommet for å veilede, stille spørsmål og bidra til fremdrift. Etter hver oppgave som løses får klassen en stjerne. Så kaster et tilfeldig par terningen og flytter spillebrikken på brettet.

Gjennom å benytte stående tavler gis elevene autonomi i hvordan de velger å presentere svarene. Stående tavler fungerer som et virkningsfullt medium som legger til rette for elevenes demonstrasjon av ulike strategier i oppgaveløsningen. Det fremmer en kollektiv og sosial læringsprosess der elevene deler sine tanker, samarbeider og den respekterer integriteten til gruppens arbeid.

Opgavene er utformet slik at elevene oppmuntres til å resonnerer og produsere egne løsninger. Etter hver oppgave tar læreren klassen med på en gallerivandring for å besøke noen av gruppens tavler. Gruppene forklarer sine resonnementer og svarer på spørsmål eller motargumenter fra andre elever.

### 4.2 Valg av metode

Gjennom mitt forskningsarbeid har jeg utviklet det didaktiske produktet. Denne utviklingen skjer gjennom fire sykluser:



Utprøving 1	Utprøving 2	Utprøving 3	Utprøving 4
Deltakende observasjon	Deltakende observasjon	Deltakende observasjon	Deltakende observasjon
Notatføring i etterkant av observasjon	Notatføring i etterkant av observasjon	Notatføring i etterkant av observasjon	Notatføring i etterkant av observasjon
Intervju med lærer	Intervju med lærer	Intervju med lærer	Intervju med lærer
Forbedring av produkt	Forbedring av produkt	Forbedring av produkt	Produkt fullføring

Tabellen viser den systematiske tilnærmingen basert på forskningsmetoder beskrevet av Dalland og Andersson-Bakken (2021). Syklusene innebærer innsamling av data gjennom deltakende observasjoner under utprøvingene. I etterkant intervjues klasselæreren. Intervjuene vil være målrettede samtaler i tråd med rammene beskrevet av Dexter (1970). Etter hver utprøving gjennomgår jeg dataene og justere det didaktiske produktet for neste syklus. Denne iterative prosessen gir meg mulighet for kontinuerlig forbedring og tilpasning av produktet i tråd med observasjonene og tilbakemeldingene jeg samler inn.

Jeg har valgt et aktørorientert design (Bannon & Ehn, 2012) kombinert med det kvalitative forskningsdesignet (Krumsvik, 2014). Metodene er valgt da jeg ønsker å søke innsikt i informantenes opplevelser, perspektiver, motivasjon og forståelse av matematikk gjennom bruk av spillet "Mattemagika," med sikte på å utvikle og videreutvikle produktet.

Deltakende observasjon gir meg muligheten til å observere elevene i deres naturlige kontekst, og å fange opp nyansene og dynamikken som oppstår i interaksjonen mellom elevene og situasjonene (Buvik, 2024).

For å strukturere observasjonene benytter jeg et forhåndsutformet observasjonsskjema med fokus på ulike aspekter av læringsprosessen, inkludert elevinteraksjon, samarbeid, reaksjoner på spillets utfordringer og eventuelle vanskeligheter som oppstår. Etter hver utprøving gjennomgår jeg observasjonsskjemaet og skriver ned notater.

Klasselærerne er assistenter under utprøvingene. Læreren intervjues etter hver utprøving for å formidle sine umiddelbare refleksjoner og perspektiver på hvordan spillet fungerte i klasserommet, samt på min måte å legge opp undervisningen på. Det vil muliggjøre en analyse av lærernes

opplevelser og erfaringer med det didaktiske produktet, samt en sammenligning av erfaringene mellom klassene og lærerne.

Jeg benytter en semistrukturert intervjuguide for å dekke temaene jeg antar at påvirker spillets effektivitet og elevenes opplevelse. Intervjuguiden er utformet slik at den gir rom for både planlagte spørsmål og muligheten til å utforske nye temaer som oppstår spontant i samtalen. Intervjuene blir tatt opp og senere transkribert.

### **4.3 Datagrunnlag**

For å utvikle det didaktiske produktet har jeg gjennomført fire utprøvinger i to ulike klasser på to forskjellige skoler. Hver klasse og lærer refereres som henholdsvis klasse A og klasse B, og lærer A og lærer B. Klasse A er en førsteklasse og klasse B er en andreklasser.

Ingen av klassene hadde noen forberedende implementeringsperiode før introduksjonen av spillet. Jeg kunne derfor observere hvordan elevene håndterte den nye arbeidsmetoden.

I klasse A ble en nyutdannet lærer intervjuet. Læreren hadde ingen erfaring med aktive klasserom og stående tavler. Under utprøvingen deltok lærer A som assistent i timen mens jeg styrte timen som lærer. I klasse B ble en erfaren lærer intervjuet. Denne læreren hadde nylig blitt kurset i undervisningsmetoden aktivt klasserom og stående tavler. Lærer B deltok likevel som assistent i timen, for å muliggjøre en sammenligning av deres opplevelser i etterkant av timen.

### **4.4 Vitenskapsteoretisk ramme**

For å ha så god innsikt som mulig, har jeg valgt kvalitative intervjuer og deltakende observasjoner som mine primære forskningsmetoder. Metodene er valgt for å fange opp lærernes og elevenes perspektiver og behov i forhold til det didaktiske produktet.

Et forskningsintervju er rettet mot å generere ny innsikt i temaet det forskes på (Kvale, 2009), og kan ut ifra et postmodernistisk perspektiv betraktes som en formell dialog som utvikler kunnskap gjennom et interaktivt samspill mellom intervjueren og informanten (Kvale, 2009).

Deltakende observasjoner vil tillate meg å observere produktet i en autentisk undervisningssituasjon. Slik får jeg erfart både gode opplevelser og utfordringer som oppstår i

samspeilet mellom lærere, elever og produktet. Denne tilnærmingen er inspirert av det naturalistiske perspektivet, og understreker betydningen av å observere fenomener i deres naturlige kontekst for å oppnå troverdige og relevante resultater (Ryen, 2002).

Deltakende observasjon innebærer at forskeren deltar aktivt i situasjonen eller konteksten som studeres (Leseth & Tellmann, 2018). Dette gir forskeren mulighet til å få førstehånds erfaringer og innsikt i informantenes atferd, handlinger og kommunikasjon, og kan derigjennom bidra til en dypere forståelse. Hensikten med å kombinere metodene er å få et helhetlig bilde av temaene jeg ønsker å utforske, særlig rundt engasjement, motivasjon og læringsprosesser i matematikkundervisningen. Gjennom både samtaler og observasjoner kan jeg utforske informantenes perspektiver og opplevelser.

Jeg er bevisst på at mitt engasjement for spillet og undervisningsmetoden kan “smitte over” på elevene under modelleringen og i undervisningssituasjonen. Om jeg hadde valgt observasjon slik at klasselærer selv hadde lest spillmanualen og gjennomført spillet, er det grunn til å tro at det ville ta noe lengre tid før gjennomføringen “satt” slik at elevene fikk samme utbytte av undervisningen.

For å best mulig å kunne forbedre det didaktiske produktet ønsker jeg å fange opp lærernes tanker, refleksjoner og erfaringer umiddelbart i etterkant av datainnsamlingen. Denne tilnærmingen gjør det mulig å ta hensyn til kontekstuelle faktorer, sosiale dynamikker og individuelle perspektiver som kan påvirke informantenes opplevelser og meninger. Ved å samle inn data som viser lærernes og elevenes perspektiver gjennom intervjuer og observasjoner, sikrer jeg i større grad at produktet kan tilpasses elevenes behov og utfordringer i undervisningen.

## 4.5 Analyseprosessen

Når jeg transkriberer og presenterer dataene jeg har samlet skjer det en fortolkning, både av helheten og av deler av helheten. Dette er et sirkulært arbeid som ifølge Gadamer (2010) kalles den hermeneutiske sirkel. Gadamer (2010) tenker at man ikke kan tolke andre uten å være bevisst sin egen ubevisste forforståelse, sine *fordommer*, som gjør det mulig å forstå noe og forholde seg til *det nye* vi møter.

I intervjusituasjonen er jeg bevisst på at min og lærernes forståelseshorisont møtes. Mine antakelser om hvordan det didaktiske produktet kan bidra til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon hos elevene, formes og tolkes i lys av mine tidligere erfaringer og mine kunnskaper om læring og

matematikkundervisning. Analysen veksler mellom min forforståelse og den nye forståelsen som formes gjennom tolkningen (Alvesson & Sköldberg, 2008).

Jeg har tematisert og sammenlignet data fra klassene og fra intervjuene. Dette utfordrer helhetsperspektivet, da årsak og virkningsforhold er sammenvevd. En oppdeling av kategorier gjør det enklere å se mønstre. Delanalyser av dataene utgjør tilsammen en helhetlig forståelse av studien.

#### **4.6 Kildekritikk**

Det er alltid en fare for feiltolkning av informasjon og kilder. Observerbare og førstehåndskilder regnes å være mer sikre enn fortellinger. Mine kilder er begrenset til elever og lærere ved skolene der jeg har gjennomført utprøvinger av produktet. Jeg vurderer at kildene er ekte. Lærernes egne fortellinger fra gjennomføringene er mine data. Slik jeg vurderer tolkningene lærerne har gjort, kan disse stå som eksempler på hvordan elever og lærere kan oppleve at mitt didaktiske produkt bidrar til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon blant elever på barneskolen.

#### **4.7 Forskningsetiske overveielser**

Etter prinsipp for god forskningsetikk, har elevenes foreldre fått skriftlig beskjed om gjennomføringen av studiet og lærerne har muntlig samtykket til å bli intervjuet. De har fått informasjon om at de kunne trekke seg fra intervjuet (Ryen,2002). Av hensyn til personvernet har jeg valgt å anonymisere både elever, lærere og skolene. Jeg opplevde at lærerne samarbeidet godt med meg og at de hadde tillit til meg som intervjuer og som lærer i klasserommet under utprøvingene.

#### **4.8 Verifisering**

For å komme frem til pålitelig og gyldig kunnskap gir funnenes generaliserbarhet, reliabilitet og validitet en indikator på forskningsrapportens sannhetsstyrke. Funnenes generaliserbarhet handler om de kan brukes som en indikasjon på noe som kan skje i lignende situasjoner, samt gjennom drøfting mot teorier (Kvale, 2009).

Hensikten med kvalitative intervju er å oppnå tilgang til handlinger og hendelser som er relevante for undersøkelsens problemstilling. Det er også viktig å ha et variert utvalg av informanter (Ryen 2002).

Reliabiliteten kan styrkes ved å gjøre forskningsprosessen gjennomsiktig. Jeg har beskrevet mitt arbeid underveis i studien og jeg har redegjort for teori som ligger til grunn for mitt metodevalg. Jeg har brukt lydopptak under intervjuene. Datagrunnlaget er derfor mer uavhengig av mine oppfatninger enn kun notater, som i større grad er preget av min rekonstruksjon av hendelser og utsagn.

Validitet avhenger av undersøkelsens kvalitet og om tolkningenes gyldighet. Funn og resultater må sjekkes, utspørres og tolkes teoretisk (Kvale, 2009). Validiteten styrkes ved at studien er transparent. I gjengivelsen av dataene har jeg flere ganger referert hele svar fra informantene, slik at sitater og enkeltsetninger ikke er tatt ut av sin sammenheng. Utsagn og informasjon sees i sammenheng med teorien som jeg har redegjort for i kapittel 3.

## 5.0 Datainnsamling; utprøving av produkt og intervjuer

### 5.1 1. utprøving

I første utprøving i klasse A delte jeg elevene inn i par. Klassen fikk så en grundig gjennomgang av spill-instruksjonene og spillkonteksten før de startet. Elevene viste stor interesse for brettspillet design og historiekonteksten. Deres reaksjon kan sees på som det Kamii (2000) og Lillemyr (2011) snakker om som å skape et engasjerende læringsmiljø. Gjennom integrering av lek og spill i matematikkundervisningen, blir elevene aktive deltakere i sin egen læring, og de opplever faget som relevant og meningsfullt.

Elevene fikk en algebra oppgave: “I blomsterengen vår finnes det tre forskjellige blomster; blå, røde og gule”. Først er det en blå blomst, så en rød, og til slutt en gul blomst. Finn farge på blomst nr 9, 13 og 17.” Jeg modellerte ikke videre, da jeg ønsket å se hvordan elevene arbeidet med minimal modellering. Oppgaven utfordrer evnen til å identifisere mønstre og bruke algebraisk tenkning i oppgaveløsningen. For å starte tankeprosessen trengte flere par mer modellering. Etter litt veiledning kom de i gang med systematisk tegning av blomster på tavlen.

Under intervjuet i etterkant av timen spurte jeg lærer A; *“Hvordan opplevde du at elevene arbeidet med oppgavene, og hvordan var vanskelighetsgraden?”*. Lærer A opplevde at elevene arbeidet godt med oppgavene; *«Under arbeidet med blomsteroppgaven opplevde jeg at flere elever oppdaget et mønster, men at de ikke helt klarte å sette ord på det. Oppgavene de arbeidet med var vanskeligere enn de er vant til, men det er bare fint»*. Lærer A sin refleksjon over mønstergjenkjenning hos elever som ikke hadde ferdigheter til å forklare det, samsvarer med Radford (2018) sin teori om at ideer kommer før ord, og at unge elever har evnen til å arbeide algebraisk.

For å utforske hvordan elevene tok imot en ny arbeidsmetode, valgte jeg å ikke gi føringer for elevenes samarbeide. Under utprøvingen oppsto det samarbeidsvansker i enkelte grupper, særlig rundt deling av tusjer og hvem som skulle jobbe. Her kommer Liljedahl (2023) sin samarbeidslæring til anvendelse. Liljedahl (2023) fremhever behovet for å organisere gruppearbeidet slik at det fremmer inkludering og samarbeid.

Elevene fikk denne oppgaven: "Hvor mange ganger må de 6 piratene hilse på hverandre før alle har hilst?" Her måtte jeg justere ned antall pirater, da tallet ble for stort og flere hadde vansker med oppgaveløsningen.

I det påfølgende intervjuet stilte jeg spørsmålet: *«Kan du beskrive din opplevelse av hvordan elevene engasjerte seg under arbeidet med spillet?»* Lærer A bekreftet mine observasjoner om samarbeidsvansker og behovet for mer modellering. Lærer A uttalte; *«Det er fint at elevene får muligheten til å samarbeide på egenhånd. Dette er et fint langsiktig mål, men for at du skal få mest mulig ut av utprøvingen din, foreslår jeg at du gir dem forslag på hvordan de kan samarbeide.»*

Lærer A sin innsikt om behovet for veiledning og struktur i samarbeidet mellom elevene samsvarer med Kazemi (2019) sine ideer om hvordan læreren kan skape et læringsmiljø som fremmer produktive og målrettede matematiske samtaler. Ved å tilby konkrete forslag til samarbeidsmetoder og modelleringsstrategier, viser lærer A forståelse for hvordan en målrettet samtale kan bidra til å styrke elevenes matematiske forståelse og engasjement.

På spørsmålet; *«Opplever du at undervisningsopplegget var tilrettelagt slik at alle elevene i klassen kunne delta og bidra?»* påpeker Lærer A viktigheten av motivasjon og interesse for læring, noe lærer A mener det tydelig var under økten. Lærer A uttrykker positivitet overfor utfordringene elevene stilles overfor, og understreker viktigheten av å ha høye forventninger til elevene, også når de jobber med nye og utfordrende oppgaver.

Lærer A forteller at enkeltelever som vanligvis viser lav interesse og engasjement, var mer aktive og engasjerte under spilløkten. Dette kan peke på behovet for varierte undervisningsmetoder som kan engasjere alle elever, og bekrefter viktigheten av tilpasning av undervisningsmetoder, i tråd med Blanton (2008) og Boaler (2016) teorier.

Første utprøving viser tydelige svakheter ved produktet. For å forbedre elevenes opplevelse og selvstendig arbeid, var det nødvendig å tilpasse oppgavene mer til elevenes ferdighetsnivå samt øke modelleringen. Videre skal jeg vektlegge, og fremme samarbeid før spillet starter. Inspirert av Liljedahl (2023), kan det gjøres ved å implementere konkrete strategier og retningslinjer, så som organisering av gruppearbeidet for å fremme inkludering og samarbeid.

## 5.2 2. utprøving

Ved andre utprøving benyttet jeg mine observasjoner og lærer A sine tilbakemeldinger etter første utprøving til å endre og tilpasse oppgavene og arbeidsmetoden. I piratoppgaven, startet jeg med 3 pirater og økte antallet for hver oppgaveløsning. Dette understøtter ideen om tidlig algebra og tilpasset læring (Radford, 2018; Blanton, 2008; Boaler, 2016) samt en progressiv tilnærming til problemet gjennom å møte elevenes behov.

Jeg økte modelleringen til den algebraiske oppgaven med fargemønster på blomstene ved å tegne blomstene systematisk etter farger i en forenklet tabell. Tankeprosessen ble tydeliggjort visuelt slik at elevene enklere kunne angripe problemene på en effektiv måte. De ble oppmuntret til å utforske ulike tilnærminger til problemet, slik Blanton (2008) understreker viktigheten av. Dette fikk elevene i gang og alle parene mestret å arbeide selvstendig med oppgaven. En slik tilnærming kan synes å bidra til å skape et læringsmiljø som oppfordret til samarbeid, kreativitet og dybdelæring (Liljedahl, 2023; Boaler, 2016), samtidig som den støtter utviklingen av tidlige algebraiske ferdigheter og problemløsningsstrategier (Radford, 2018; Blanton, 2008).

Elevene ble informert om viktigheten av samarbeid, i samsvar med Liljedahls (2023) samarbeidslæring. Det ble foreslått konkrete forslag til hvordan de kunne forbedre samarbeidet, som for eksempel ved annenhver gang å bytte på hvem som skrev og tegnet. Endringene resulterte i en betydelig bedring av samarbeidet og elevenes respons på oppgavene.

I det påfølgende intervjuet med lærer A, stilte jeg spørsmålet; *«Hvordan opplevde du elevenes faglige engasjement denne gangen?»*. Lærer A mente elevene viste bedring i både evnen og viljen til å dele sine matematiske tanker, og at de løste mer krevende oppgaver. Dette er i tråd med Lillemyr's (2011) definisjon av lek, hvor lekens allsidighet inspirerer barn til å utforske og dele sine tanker. Lærer A understreket klassens interesse og gode motivasjon for arbeidet. Her kan Kamii (2000) sin teori komme til anvendelse; spillbasert læring engasjerer barn gjennom interaktivitet og utforskning. Barn blir aktive deltakere i sin egen læring gjennom spill.

Lærer A bemerket spesielt at enkeltelever, som tidligere ikke hadde vist interesse for matematikk, var aktive og ivrige deltakere, mer utholdende og viste glede. Her ser vi gode eksempler på viktigheten av å variere undervisningsmetoder og stimulere til klassediskusjoner (Blanton, 2008 og Boaler, 2016). Det støtter også Løndal (2019) sin teori om lekens nødvendighet for velvære og



mestring i barns liv. Jeg vil hevde at integreringen av lek og spill i matematikkundervisningen kan fremme både interesse og læring blant elevene. Dette ble ytterligere forsterket da en elev kom til meg etter timen og spurte; «*kan jeg få reise og besøke Mattemagika på ekte?*».

Kombinasjonen av faglig nysgjerrighet og engasjement kan bidra til en dypere forståelse av et emne og oppmuntre til aktiv deltakelse i læringsprosessen. Lærer A gav uttrykk for ønske om å jobbe videre med undervisningsmetoden; «*Spillet du har laget har klart å fange interessen til elevene på en måte som gjør at de har lyst til å løse oppgaver. Dette er noe vi må prøve å arbeide videre med.*».

Utprøvingen kan indikere at bruk av lek i undervisningen, som tilnærming til virkeligheten, bidrar til å engasjere flere elever enn gjennom tradisjonell matematikkundervisning. Lillemyr (2011) fremhever lekens allsidighet og motivasjonsskapende natur, dens betydning for indre motivasjon, og autonomi i utfoldelsen. Lærer A mener spillet integrerer disse komponentene i undervisningen gjennom spillmiljøet som inspirerer til deltakelse og utforskning av matematiske konsepter på en leken og engasjerende måte.

Oppsummert synes justeringene etter første utprøving å ha forbedret det didaktiske produktets effektivitet. Elevene reagerte raskere på oppgavene og de viste ikke frustrasjon over manglende forståelse. Jeg observerte en stor forbedring i samarbeidet mellom elevene som en direkte konsekvens av tydelige instruksjoner og veiledning.

Min tredje utprøving, i klasse B, er elever i andre klasse. Jeg vil derfor justere ned modellerings- og samarbeidsinstruksjonene for å observere hvordan den nye tilnærmingen påvirker elevenes respons og evne til å takle utfordringene.

## **5.4 3. utprøving**

Under første utprøving i klasse B ble elevene introdusert for spillet på samme måte som klasse A, med fokus på spillkonteksten og historien. Klassen ble delt inn i par, samt en enkelt gruppe på tre elever, i tråd med Liljedahls (2023) tilnærming til samarbeidslæring. Klasse B fikk mulighet til å øve på samarbeid uten spesifikke instruksjoner fra meg. Jeg grep likevel raskere inn ved samarbeidsvansker enn jeg gjorde ved første utprøving i klasse A.

Elevenes engasjement og ønske om å spille var like høy i klasse B som i klasse A. Det kan indikere at spillkonteksten er god nok til å fange interesse hos elever i ulike klassetrinn og understøtter

Lillemyr (2011) sin teori om lekens allsidighet og motivasjonsskapende natur, samt betydningen av indre motivasjon og autonomi i lekens utfoldelse.

Til forskjell fra klasse A mestret flere par i klasse B å finne løsninger på egen hånd. Gruppen på tre elever viste imidlertid tydelige tegn på samarbeidsutfordringer. Liljedahl (2023) fremhever betydningen av gruppestørrelser og han argumenterer for at pararbeid er mer hensiktsmessig for yngre elever, da det gir hver elev mer oppmerksomhet og muligheten til aktiv deltakelse. Både klasselærer og jeg veiledet og oppmuntret både gruppen og enkelte av parene under oppgaveløsningen. Under de resterende oppgavene valgte jeg å utvide modelleringen for at elevene skulle komme raskere i gang.

Ny problemløsningsoppgave; "Hvor lang tid tar det å steke fem burgere på en panne? Det tar fem minutter å steke én burger, og man kan steke to burgere samtidig." Som en direkte konsekvens av vanskene under forrige oppgaveløsning valgte jeg å modellere mer enn først planlagt. Ved å følge prinsippene om et tenkende klasserom, ønsket jeg å skape et læringsmiljø med aktiv deltakelse i prosessen med å konstruere matematisk forståelse (Liljedahl, 2023).

Jeg tegnet alle burgerne på tavlen og forklarte hvor lang tid det tok å steke én burger. Deretter tegnet jeg en stekepanne med én burger. Dette visualiserte problemet og oppmuntret elevene til å engasjere seg i logisk resonnering, i tråd med prinsippene om problemløsning som aktivitet (Eik et al., 2007). Jeg oppfordret klassen til å reflektere over om man kunne steke flere burgere samtidig. Dialogen skapte et aktivt læringsmiljø der elevene bidro til å finne en felles forståelse av problemet og utforske strategier og løsninger (Lillemyr, 2011). Alle var enige i at det var mulig å steke flere burgere samtidig og de klarte da å komme i gang med oppgaven.

Klassen fikk deretter en oppgave hvor de skulle finne ut hvor mange dyr fra «Mattemagika» som kunne få plass i en luftballong kurv med plass til 14 bein. Jeg modellerte ved å tegne en luftballong. Elevene foreslo ulike dyr jeg tegnet for å sjekke om det ble plass i kurven. Denne tilnærmingen kan knyttes til teorien om lekens betydning for læring (Lillemyr, 2011). Oppgaven oppfordret til kreativ tenkning og utforskning av ulike løsninger. Gjennom dialog fikk elevene mulighet for å uttrykke ideer og perspektiver.

På mitt spørsmål om vanskelighetsgraden på undervisningsmetoden, oppgavene og gjennomføringen, fremhevet lærer B elevenes framgang: «*Klassen arbeidet utrolig bra. Til å aldri ha arbeidet på stående tavler viste de en utrolig selvkontroll. Det var nok mye takket være historien og konteksten oppgavene var satt i*». Dette kan synes å støtte opp under Lillemyr (2011) sin teori

om betydningen av å skape en engasjerende læringskontekst for å opprettholde elevenes interesse og selvkontroll. Lærer B trekker frem, i likhet med lærer A, at flere av oppgavene krever mye av elevene og at de fleste reagerer positivt på utfordringene.

Før utprøvingen hadde lærer B en bekymring rundt en enkeltelev, som erfaringsmessig utfordret undervisningen. Underveis i økten observerte lærer B en positiv endring hos eleven. *«Det er lenge siden XX har vært så aktiv.»* Jeg knytter det sammen med Boaler (2016) som beskriver hvordan interesse og engasjement kan føre til økt deltakelse og suksess i læringssituasjonen. Etter utprøvingen utdypet lærer B: *«Det er utrolig hva interesse gjør med elever. Jeg hadde ikke forventet at samarbeid, utfordringer og en ny arbeidsmetode skulle fungere så smertefritt.»* Denne refleksjonen kan understøtte Boalers (2016) teori om betydningen av å skape et læringsmiljø som oppmuntrer til autonomi og kreativ utforskning.

Mine observasjoner og tilbakemeldinger fra lærer B under intervjuet bidrar til at jeg ved neste utprøving vil bistå elevene ytterligere i samarbeid. I likhet med klasse A har også elevene i klasse B behov for tydelige rammer for å lykkes i samarbeidsrelasjonene. Dette understøtter Liljedahl (2023) sine tanker om å fremme samarbeidslæring gjennom tilpasset undervisning.

## **5.5 4. utprøving**

I starten av andre utprøving, i klasse B, ble elevene informert om samarbeidsstrategier, som å lage avtaler på forhånd. Dette tok klassen til seg, og det oppsto minimale samarbeidsvansker.

Klasse B sin evne til å oppdage mønstre og sammenhenger mellom tall var mer utviklet enn hos klasse A, som er ett år yngre. Under arbeidet med den algebraiske oppgaven, med farger på blomstene, identifiserte flere par mønsteret og forklarte hvordan de løste oppgaven. En av elevene uttalte; *"Det er jo så enkelt, det er bare å tenke 3 gangen."* Eleven forklarte at man kunne dele antallet blomster med 3 for å finne fargen. Jeg utfordret eleven på hva man kunne gjøre hvis tallet ikke var delelig med 3. En annen elev svarte; *"Da må du se på det nærmeste tallet og telle deg en opp eller ned."* Eksemplene viser prinsippene om tidlig algebra i praksis, som Blanton (2008) og Radford (2018) er talspersoner for.

Under intervjuet uttalte lærer B; *"Dette spillet er en perfekt mulighet til å øve på hvilke strategier som fungerer bra, hvordan man overfører tankene sine til en tavle, og å øve på å argumentere for"*

*sitt resonnement*". Ved å trekke inn Lillemyr's (2011) perspektiv om å skape en engasjerende læringskontekst som oppmuntrer til aktiv deltakelse og kommunikasjon, understreker lærer B her viktigheten av å utvikle elevenes evne til å strukturere og formidle tankene sine effektivt.

På mitt spørsmål om oppgavens vanskelighetsgrad og elevenes faglige gjennomføring svarer lærer B at oppgavene var krevende, men at elevene arbeidet strukturert og anvendte ulike strategier for å komme fram til løsninger. Elevene utviklet en god forståelse av konseptene og viste utholdenhet i arbeidet. Det var tydelig å se at elevene hadde det gøy mens de arbeidet, noe lærer B mente var det viktigste. De positive erfaringene elevene fikk gjennom å takle utfordrende oppgaver bidro til faglig mestring og kan synes å fremme et positivt forhold til læring.

I etterkant av utprøving 4 uttalte lærer B at denne tilnærming til matematikkundervisning var en forfriskende opplevelse: "*Et klasserom bør alltid være nyskapende, aktivt og resonnerende. Slik det var i dag bør det være oftere.*" Både lærer A og lærer B uttalte et tydelig ønske om å ha en aktiv klasse der elevene gis muligheter til selvstendig tenkning.

## **5.6 Avsluttende refleksjoner**

Flere elever i klasse B forklarte mønstre og sammenhenger jeg ikke hadde forventet, og de viste god evne til å forklare sine resonnement. Lærerne opplevde gallerivandringen som en fin måte å få elevene til å fortelle høyt og forklare hvordan de hadde tenkt for å løse oppgavene. Elevene fikk eierskap til oppgavene gjennom å ha egen tavle og de viste stolt frem det de hadde laget.

Den andre utprøvingen i begge klasser ble gjennomført med samme tilnærming, med økt fokus på modellering av oppgaver og betydningen av samarbeid. Begge klasser hadde da noe erfaring fra første utprøving og de var mer forberedt på hva de kunne forvente og hvordan de kunne samarbeide effektivt. Denne forhåndskunnskapen resulterte i en raskere oppstart av aktivitetene, og elevene viste en forbedret evne til å utdype og forklare tankene sine underveis.

Gjennom utprøvingene observerte jeg en økende selvtillit i begge klasser, både når det gjaldt diskusjoner og å dele ideer med hverandre. Elevenes dypere forståelse av oppgavene og spillkonseptet forbedret evnen til oppgaveløsning og samarbeid. Etter tilstrekkelig modellering kom

elevene raskere i gang. Erfaringene fra gjennomføringene ble brukt til å forbedre produktet og undervisningsmetodene. Det resulterte i en gradvis forbedring av det didaktiske produktet.

## 6.0 Analyse av produktet gjennom utprøvinger

Prototypen av brettspillet 'Mattemagika' ble utviklet med inspirasjon fra flere prinsipper i teorien om et tenkende klasserom (Liljedahl, 2023), med ønske om å skape et engasjerende og samarbeidsorientert læringsmiljø, med vektlegging på å fremme problemløsningsevner og algebraisk tenkning.

Spillet ble designet for å gi elevene muligheten til å utforske og løse matematiske utfordringer ved hjelp av logisk tenkning og mønstergjenkjenning i lys av Radford (2018) og Blanton (2008) sine perspektiver på algebraisk tenkning. Sammen med viktigheten av å kunne anvende logikk (Boaler, 2016) i vanskelige situasjoner, ble spillet utviklet for å skape et læringsmiljø som fremmer matematisk tenkning og problemløsningsevner.

Sentralt i utviklingen av spillet er integreringen av lek og læring, i tråd med Lillemyr's (2011) teori om lek som en måte å forstå og oppleve verden på. Historiefortelling er utviklet som et virkemiddel for å fange elevenes interesse, mens det interaktive spillets oppgaver er designet for å motivere til å løse matematiske utfordringer på en underholdende måte (Zazkis & Liljedahl, 2009).

Ved å integrere algebraisk tenkning i spillets mekanikk, er hensikten å styrke elevenes evne til strukturert problemløsning samt å legge grunnlaget for en tidlig forståelse av algebra i tråd med Eik et al. (2007), der algebraisk tenkning anses som en essensiell ferdighet for å håndtere komplekse utfordringer.

Produktet oppfyller ikke Kaput (2008) sine kriterier og syn på formler og symbolbruk i algebraiske oppgaver. Kaput ville bestride at undervisningsformen kan kalles algebraisk, da det ikke er full symbolisering og bruk av abstrakte symboler og formler. Radford (2018) fremhever betydningen av å introdusere en slik form for algebraisk tenkning tidlig i skolegangen.

I likhet med Zazkis og Liljedahl (2009) vil jeg argumentere for at bruk av historiefortelling i undervisningen kan skape en dypere forståelse av matematiske begreper gjennom å engasjere elevenes emosjonelle og kognitive prosesser. Gjennom en helhetlig tilnærming til læring blir matematikkfaget mer tilgjengelig og engasjerende. Det didaktiske produktet, «Mattemagika», er et eksempel på hvordan en integrert tilnærming til problemløsning og tidlig algebra i undervisningen kan gi elevene muligheter til mer dyptgående å utforske matematikk.

Jeg vil hevde at mine utprøvinger kan stå som eksempler på at tidlig algebra og problemløsning trener opp elevene sin kritiske tenkning og analytiske resonnering. Denne arbeidsformen vil kunne

forsterke evnen til å takle utfordringer på tvers av ulike fagområder samt ute i det virkelige liv. Resultatet av arbeidet og integrasjonen av algebra og problemløsning vil kunne skape broer mellom abstrakte matematiske begreper og konkrete hverdagssituasjoner.

Enkeltelever som vanligvis ikke viser interesse for matematikkfaget, responderte positivt på den nye undervisningsformen. Denne didaktiske tilnærmingen kan være krevende for elever med ulike lærevansker og funksjonsvariasjoner. Jeg vil likevel hevde at det didaktiske produktet jeg har utviklet vil kunne bidra til å gjøre matematikkundervisningen mer tilgjengelig og meningsfull for de fleste elever i begynneropplæringen. Økte ferdigheter og forståelse for matematikk vil kunne bidra positivt til elevenes fremtidige læringsreise og evne til å møte komplekse utfordringer.

## 7.0 Avslutning

Gjennom oppgaven har jeg gjort rede for og drøftet problemstillingen: *Hvordan kan et innovativt didaktisk produkt innen matematikk bidra til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon blant elever på barneskolen?*

Jeg vil hevde at mitt entreprenørielle produkt, «Mattemagika», representerer et nyskapende skritt innenfor matematikkundervisning ved å kombinere spillbasert læring og historiefortelling. Ved å sette matematikkundervisning inn i en gjennomgående narrativ struktur, tilbyr spillet en ny tilnærming til læring som skiller seg fra tradisjonelle undervisningsmetoder.

Gjennom historiefortelling og oppgaver blir elevene oppmuntret til å ta initiativ, samarbeide og tenke kritisk. Det fremmer en dypere forståelse av matematiske konsepter. Spillet utfordrer dermed tradisjonelle antagelser om hvordan matematikkundervisning skal foregå, og gir elevene en læringsopplevelse som oppfordrer til kreativ tenkning og problemløsning.

Videre kan «Mattemagika» som produkt utforskes som et verktøy for tverrfaglig læring ved å tilpasse historien og oppgavene til andre fagområder og temaer. Gjennom samarbeid med lærere fra ulike fagfelt kan spillet tilpasses og integreres i undervisningen på en måte som fremmer helhetlig læring og forståelse.

Spillet kan utforskes og videreutvikles ved å implementere digitale elementer. Det vil kunne åpne opp for nye undervisningsmuligheter og læringserfaringer. Gjennom en digital plattform kan spillet tilby helt nye læringssituasjoner og tilpasningsmuligheter som gir elever enda en givende og aktiv læringsplattform.

Jeg håper denne studien kan inspirere andre til ytterligere å utforske hvordan et innovativt didaktisk produkt innen matematikk kan bidra til å fremme forståelse, engasjement og motivasjon blant elever på barneskolen. Slik kan studien være et bidrag til kvalitetsheving av matematikkundervisningen i begynneropplæringen.



## 8.0 Referanseliste

- Ahlberg, A. (1995). Barn og matematikk. Cappelen Akademisk.
- Alvesson, M., & Sköldberg, K. (2008). Tolkning och reflektion: vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod (2.utg.). Lund: Studentlitteratur.
- Bannon, L., & Ehn, P. (2012). Design matters in participatory design. I J. Simonsen & T. Robertson (Red.), *Routledge International Handbook of Participatory Design* (s. 37). Taylor & Francis Group
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. John Wiley & Sons.
- Blanton, M., Brizuela, B., Gardiner, A., Sawrey, K., & Newman-Owens, A. (2017). A progression in first-grade children's thinking about variable and variable notation in functional relationships. *Educational Studies in Mathematics, Online First*. doi:10.1007/s10649-016-9745-0.
- Buvik, K. (2024). Data fra deltakende observasjon: Asylmottaket, politibilen og skjenkestedet. I M. Mangset, H. M. Ihlbæk, T. Nordberg & A. B. Leseth (Red.), *Tett på profesjon, arbeid og politikk: Kvalitative metodeutfordringer og verktøy for å løse dem* (s. 27-46). Cappelen Damm Akademisk.
- Dexter, L. A. (1970). *Elite and specialized interviewing*. Evanston: Northwestern University Press
- Dalland, C., & Andersson-Bakken, E. (2021). *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.
- Eik, L. O., Fauskanger, J., Folkedal, A. H., Heggelund, T., Lie, A. B., & Turmo, A. (2007). *Matematikk for grunnskolelærerutdanningen 1* (1. utg.). Universitetsforlaget.
- FNs konvensjon om barnets rettigheter, (1989);  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/bfd/bro/2004/0004/ddd/pdfv/178931-fns\\_barnekonvensjon.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/bfd/bro/2004/0004/ddd/pdfv/178931-fns_barnekonvensjon.pdf)
- Gadamer, H.G. (2010). *Sannhet og metode: grunntrekk i en filosofisk hermeneutikk*: Pax Forlag.
- Kaput, J. J. (1998). Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by "algebrafying" the K-12 curriculum. In E. Fennema & B. Scott Nelson (Eds.),
- Kaput, J.J, Carraher, D.W., & Blanton, M.L. (Red.). (2008). *Algebra in the early grades*. New York: Routledge.
- Kamii, C., & Housman, L. B. (2000). *Young children reinvent arithmetic: Implications of Piaget's theory*. Teachers College Press.
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale: hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner*. Cappelen Damm akademisk.
- Krumsvik, R. J (2014)- *Forskningsdesign og kvalitativ metode - Ei innføring*. Fagbokforlaget. (Krumsvik, 2014)
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo, Gyldendal.
- Leseth, A. B., & Tellmann, S. M. (2018). *Hvordan lese kvalitativ forskning (2. utg)*. Cappelen damm.

- Liljedahl, P. (2023). Å bygge tenkende klasserom i matematikk: 14 praksiser for bedre læring. Cappelen Damm Akademisk.
- Mathematics Teachers in Transition (pp. 109-118). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lillemyr, O.F (2011). *Lek -opplevelse - læring i barnehage og skole*. (3. utg). Universitetsforlaget
- Løndal, K. (2019). Lek blant førsteklasinger i skole og skolefritidsordning. *Pedagogiske perspektiv og didaktisk handlingsrom*. I AA Becher, E. Bjørnstad & HD Hogsnes (Red.), *Lek i begynneropplæringen. Lekende tilnærminger til skole og SFO*, 93-108.
- Mason, J.s Graham, A., Pimm, D, & Gowar, N. (1985). Routes to/roots of algebra. Milton Keynes, UK: Open University Press.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
- Radford, L. (2018). The Emergence of Symbolic Algebraic Thinking in Primary School. *Teaching and learning algebraic thinking with 5-to 12-year-olds: The global evolution of an emerging field of research and practice* s. 3-25. New York: Springer.
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet: fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforlag.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Free Press.
- Udir, (2024) Læreplan i matematikk 1-10, fagets relevans og sentrale verdier;  
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2009). *Teaching Mathematics as Storytelling*. Sense Publishers.
- Øksnes, M. (2016). Lekens flertydighet. Barns lek i en institusjonalisert barndom. Cappelen Damm Akademisk
- Øksnes, M. & Sundsdal, E. (2020). Barns lek i skolen. Fagbokforlaget.